

PCT/JP01/07836

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

10.09.01

REC'D 25 OCT 2001

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2000年11月10日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2000-343569

出 願 人  
Applicant(s):

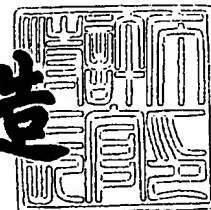
日産自動車株式会社

PRIORITY  
DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR (b)

2001年 9月28日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3089139

【書類名】 特許願

【整理番号】 NM99-01935

【提出日】 平成12年11月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 8/04

【発明の名称】 改質装置

【請求項の数】 16

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社  
社内

【氏名】 亀ヶ谷 茂

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社  
社内

【氏名】 的場 雅司

【特許出願人】

【識別番号】 000003997

【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100075513

【弁理士】

【氏名又は名称】 後藤 政喜

【選任した代理人】

【識別番号】 100084537

【弁理士】

【氏名又は名称】 松田 嘉夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019839

【納付金額】 21,000円

特2000-343569

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 , 1

【包括委任状番号】 9706786

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 改質装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃料成分および水を含む原燃料を気化させる蒸発器と、  
前記蒸発器を加熱する排水素燃焼器と、  
前記原燃料の蒸気および空気から水素を主成分とする改質ガスを生成する改質器と、  
起動時に前記原燃料を燃焼させて高温ガスを生成する起動用燃焼器と  
を備える改質装置であって、  
前記高温ガス中に改質反応用の燃料成分を含む改質装置。

【請求項 2】

前記起動用燃焼器で前記燃料を過濃混合気状態で燃焼させることにより、前記高温ガス中に改質反応用の燃料成分を含むようにした請求項 1 に記載の改質装置。

【請求項 3】

前記起動用燃焼器は、改質器に供給する前記高温ガス中に改質反応用の燃料と空気を供給することにより前記高温ガス中に改質反応用の燃料成分を含ませる混合器を備えた請求項 2 に記載の改質装置。

【請求項 4】

前記混合器は、追加供給する燃料と空気とにより、改質器入口の反応ガス温度を所定の温度範囲内に調整する構成である請求項 3 に記載の改質装置。

【請求項 5】

前記起動用燃焼器への燃料供給を行っている間は、燃料電池への改質ガスの供給を遮断するように構成されている請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の改質装置。

【請求項 6】

前記蒸発器に原燃料の供給を開始した後、所定時間経過後に燃料電池への改質ガスの供給を始めるとともに起動用燃焼器および混合器への燃料の供給を停止す

るように構成されている請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の改質装置。

【請求項 7】

前記混合器は高温ガスに追加的に燃料を供給するための燃料噴射弁と、この燃料噴射弁に対して高温ガス流の下流側に空気を供給する空気供給手段とを備える請求項 3 から請求項 6 のいずれかに記載の改質装置。

【請求項 8】

前記燃料噴射弁は、原燃料を高温ガスの流れに対向して供給する位置に備える請求項 7 に記載の改質装置。

【請求項 9】

前記燃料噴射弁は、そのノズル部を混合器の側面から該混合器内部に突出させ、かつノズル噴口が起動用燃焼器の略中心に位置するように所定の角度で設けられる請求項 7 または請求項 8 に記載の改質装置。

【請求項 10】

前記燃料噴射弁は、混合器の側面にノズル部が該混合器内部に突出しないように所定の角度で設けられる請求項 7 または請求項 8 に記載の改質装置。

【請求項 11】

前記燃料噴射弁は、混合器の端面の中心線上に設けられる請求項 7 から請求項 9 のいずれかに記載の改質装置。

【請求項 12】

前記混合器は、燃料噴射弁の上流側において該燃料噴射弁から供給された燃料噴霧を捕獲しかつ燃焼ガスとの熱交換で気化させるための気化板を有する請求項 7 から請求項 11 のいずれかに記載の改質装置。

【請求項 13】

前記気化板は、小径の連通孔が多数開口する多孔板で構成される請求項 12 に記載の改質装置。

【請求項 14】

前記気化板は、高温ガス流の下流に向かって拵径する互いに径の異なる複数の円錐板を同軸的に配置してなり、内側に位置する円錐板の外径は隣接する外側円錐板の内径よりも大きく形成され、最も内側の円錐板はその先端部が閉じた形状

に形成されている請求項 1 2 に記載の改質装置。

【請求項 1 5】

前記改質器は、生成した改質ガス中の CO を除去する CO 除去手段を備える請求項 1 から請求項 1 4 のいずれかに記載の改質装置。

【請求項 1 6】

前記排水素燃焼器は、燃料電池からの排水素ガスと排空気ガスを燃焼させる燃焼触媒を備える請求項 1 から請求項 1 4 のいずれかに記載の改質装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、燃料電池に水素を主成分とする改質ガスを供給する改質装置の改良に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術と解決すべき課題】

改質装置を備えた燃料電池装置の従来例として、改質装置の水素収率の向上と煤発生の抑制を目的として、起動時に理論混合比の混合気を供給してグロープラグにより着火燃焼させ、この燃焼熱で改質触媒と反応ガスの加熱を行い、改質触媒での部分酸化反応により CO を発生させるとともに、これと燃焼によって生じた水蒸気により水素へのシフト反応を行うようにしたものがある（特開平 7 - 2, 1 5 7 0 2 号公報参照）。

【0 0 0 3】

しかしながら、このように燃料を理論混合比付近で完全燃焼させると燃焼温度が高くなり NO<sub>x</sub> が発生する。また、燃焼ガスで触媒を昇温しそれが暖まった後に燃料の供給とグロープラグによる着火を相互に繰り返すため、改質ガスの組成が安定しにくく、制御も複雑になるという問題が生じる。

【0 0 0 4】

一方、起動用燃焼機構を備えた燃料電池装置として、加熱用燃料を供給するインジェクタとその周囲から燃焼のための空気を供給する空気ノズルを備え、起動時には改質室に連通する燃焼室内で加熱用燃料を理論空燃比で完全燃焼させ、こ

れを希釈空気と混合させた後に改質触媒部に直接供給するようにしたものが提案されている（特開 2 0 0 0 - 6 3 1 0 1 号公報参照）。

【 0 0 0 5 】

しかしながら、この装置では加熱用燃料を燃焼させた高温ガスに希釈空気を混合させるため、未燃炭化水素に着火して燃焼をさらに誘発する可能性がある。

【 0 0 0 6 】

本発明はこれら従来の問題点に着目してなされたもので、安定した改質ガス組成が得られる改質装置を提供することを目的としている。また、本発明は燃料電池および改質器の起動時間を確実に短縮でき、さらに NO<sub>x</sub> の排出を抑制でき、耐熱性能にも優れた改質装置を提供することを目的としている。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

第 1 の発明は、燃料成分および水を含む原燃料を気化させる蒸発器と、前記蒸発器を加熱する排水素燃焼器と、前記原燃料の蒸気および空気から水素を主成分とする改質ガスを生成する改質器と、起動時に前記原燃料を燃焼させて高温ガスを生成する起動用燃焼器とを備える改質装置であって、前記高温ガス中に改質反応用の燃料成分を含む改質装置を構成する。

【 0 0 0 8 】

第 2 の発明は、前記第 1 の発明において、起動用燃焼器で前記燃料を過濃混合気状態で燃焼させることにより、前記高温ガス中に改質反応用の燃料成分を含むようにした。

【 0 0 0 9 】

第 3 の発明は前記第 2 の発明の起動用燃焼器を、改質器に供給する前記高温ガス中に改質反応用の燃料と空気を供給することにより前記高温ガス中に改質反応用の燃料成分を含ませる混合器を備えたものとした。

【 0 0 1 0 】

第 4 の発明は、前記第 3 の発明の混合器を、追加供給する燃料と空気とにより、改質器入口の反応ガス温度を所定の温度範囲内に調整する構成とした。

【 0 0 1 1 】

第5の発明は、前記各発明において、起動用燃焼器への燃料供給を行っている間は、燃料電池への改質ガスの供給を遮断するように構成した。

【0012】

第6の発明は、前記各発明において、蒸発器に原燃料の供給を開始した後、所定時間経過後に燃料電池への改質ガスの供給を始めるとともに起動用燃焼器および混合器への燃料の供給を停止するように構成した。

【0013】

第7の発明は、前記第3～第6の発明において、混合器には高温ガスに追加的に燃料を供給するための燃料噴射弁と、この燃料噴射弁に対して高温ガス流の下流側に空気を供給する空気供給手段とを備えた。

【0014】

第8の発明は、前記第7の発明の燃料噴射弁を、原燃料を高温ガスの流れに対向して供給する位置に備えるものとした。

【0015】

第9の発明は、前記第7または第8の発明において、燃料噴射弁を、そのノズル部を混合器の側面から該混合器内部に突出させ、かつノズル噴口が混合器の略中心に位置するように所定の角度で設けられるものとした。

【0016】

第10の発明は、前記第7または第8の発明において、燃料噴射弁を、混合器の側面にノズル部が該混合器内部に突出しないように所定の角度で設けられるものとした。

【0017】

第11の発明は、前記第7から第9の発明において、燃料噴射弁を、混合器の端面の中心線上に設けられるものとした。

【0018】

第12の発明は、前記第7～第11の発明において、混合器を、燃料噴射弁の上流側において該燃料噴射弁から供給された燃料噴霧を捕獲しかつ燃焼ガスとの熱交換で気化させるための気化板を有するものとした。

【0019】



第 1 3 の発明は、前記第 1 2 の発明の気化板を、小径の連通孔が多数開口する多孔板で構成されるものとした。

【 0 0 2 0 】

第 1 4 の発明は、前記第 1 2 の発明の気化板を、高温ガス流の下流に向かって拡径する互いに径の異なる複数の円錐板を同軸的に配置してなり、内側に位置する円錐板の外径は隣接する外側円錐板の内径よりも大きく形成され、最も内側の円錐板はその先端部が閉じた形状に形成されているものとした。

【 0 0 2 1 】

第 1 5 の発明は、前記各発明の改質器を、生成した改質ガス中の CO を除去する CO 除去手段を備えるものとした。

【 0 0 2 2 】

第 1 6 の発明は、前記第 1 ～第 1 4 の発明において、排水素燃焼器を、燃料電池からの排水素ガスと排空気ガスを燃焼させる燃焼触媒を備えるものとした。

【 0 0 2 3 】

【作用・効果】

【 0 0 2 4 】

【発明の効果】

前記第 1 の発明以下の各発明において、起動の当初には、起動用燃焼器に供給された原燃料と空気との混合気にグロープラグ等により着火し、これにより高温ガスを発生させる。改質器にはこのとき改質反応用の燃料成分が含まれるため、改質反応を開始するとともに改質器自体もこの反応熱により暖機が行われる。続いて、改質された改質ガスにより下流の CO 除去部を加熱し（第 1 5 の発明の場合）、排水素燃焼器へ流入する。排水素燃焼器は、例えば第 1 6 の発明として示したように燃焼触媒を有しているため、可燃ガスである改質ガスを燃焼することができ、排水素燃焼器の起動が開始される。最後に、触媒燃焼で高温となった燃焼ガスは蒸発器を加熱し、蒸発器において原料（原燃料、水）を蒸発させるのに必要な温度にまで加熱される。このような起動手順をとることにより、燃焼器によって発生させた高温ガスに燃料成分を含ませることにより各部を同時に昇温開始することができるので、改質装置全体を短時間で昇温・起動することができる。

【 0 0 2 5 】

第 2 または第 3 の発明によれば、高温ガス中に含む改質反応用の燃料成分を、燃料と空気とを理論混合比よりもリッチな過濃混合気として供給するものとして構成することができる。これにより燃焼ガス温度を低く抑えて  $\text{NO}_x$  の発生を防止できるとともに、燃焼器の耐熱性能を向上させることができる。

【 0 0 2 6 】

第 4 の発明によれば、前記混合器へ供給する燃料量と空気量を、例えば混合器出口近傍に設けた温度計により、改質器入口でのガス温度を所定値内に収めるように調整することにより起動時の昇温時間の変動を抑え、または改質性能の安定化を図ることができる。

【 0 0 2 7 】

第 5 の発明によれば、起動用燃焼器に燃料を供給している間（起動行程）は、燃料電池への改質ガスの供給を遮断して、排水素燃焼器に供給するようにしたので、排水素燃焼器での燃焼により蒸発器の昇温を早めることができる。

【 0 0 2 8 】

第 6 の発明によれば、燃料を蒸発させる蒸発器に燃料の供給を開始した後、所定時間経過後に燃料電池への改質ガスの供給を開始するとともに、起動用燃焼器への燃料と空気および混合器への燃料の供給を停止するようにしたので、起動から定常運転への移行をスムーズに行うことができる。

【 0 0 2 9 】

第 7 の発明によれば、混合器に追加的に炭化水素成分を供給する燃料噴射弁に対して燃焼ガス流の下流側に空気を供給する構成としたことから、燃料の気化を促進することができる。

【 0 0 3 0 】

第 8 の発明によれば、燃料を高温ガスの流れに対向して供給でき、燃料と高温ガスとの相対速度が増加することに伴い熱伝達率が増大して気化時間が短縮し、これにより起動用燃焼器を軸方向に短縮して小型化することができる。

【 0 0 3 1 】

第 9 の発明によれば、前記第 7 または第 8 の発明の燃料噴射弁を、そのノズル部を混合器の側面から内部に突出させ、かつノズル噴口が混合器の略中心に位置するように所定の角度で設けたことから、高温ガスに対してガス組成調整用燃料を均等に噴射することができ、このためより均一なガス組成とすることができる。

【 0 0 3 2 】

第 1 0 の発明によれば、前記第 7 または第 8 の発明の燃料噴射弁を、混合器の側面にノズル部が混合器内部に突出しないように所定の角度で設けたことから、該燃料噴射弁が高温ガスに晒される割合が比較的少なくなり、このため燃料噴射弁に要求される耐熱性能を低くすることができる。

【 0 0 3 3 】

第 1 1 の発明によれば、前記第 7 ないし第 9 の発明の燃料噴射弁を、混合器の端面の中心線上に設ける構成により、既存の燃料噴射弁を利用することができ、均一なガス組成とすることができる。

【 0 0 3 4 】

第 1 2 の発明によれば、前記第 7 ないし第 1 1 の発明の混合器を、燃料噴射弁の上流側において該燃料噴射弁から供給された燃料噴霧を捕獲しかつ燃焼ガスとの熱交換で気化させるための気化板を備えたものとしたことから、気化しにくい比較的大粒径の燃料を確実に捕獲して気化促進を図ることができる。

【 0 0 3 5 】

第 1 3 の発明によれば、前記第 1 2 の発明の気化板を、小径の連通孔が多数開口する多孔板としたことから、比較的簡素な構成で未気化燃料を捕獲、気化促進することができる。

【 0 0 3 6 】

第 1 4 の発明によれば、前記第 1 2 の発明の気化板を、高温ガス流の下流に向かって拡径する互いに径の異なる複数の円錐板を同軸的に配置してなり、内側に位置する円錐板の外径は隣接する外側円錐板の内径よりも大きく形成され、最も内側の円錐板はその先端部が閉じた形状に形成されている構成としたことから、ガス組成調整用燃料を確実に捕獲して気化促進を図ることができる。

【 0 0 3 7 】

## 【発明の実施の形態】

以下本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図 1 は本発明による改質装置の一実施形態を示している。図において、22 は燃料、たとえばメタノールおよび水を含有する原燃料を改質する改質器、23 はその下流にて改質器 22 が発生した改質ガス中の CO 成分を図外の燃料電池（燃料電池スタック。図では符号 26 のみを示す。）が許容する濃度まで低減する CO 除去部である。改質器 22 の入口側には、起動時に前記燃料を燃焼させる起動用燃焼器 20 と、そこで発生した高温ガスと改質器 22 を起動するために必要な燃料と空気とを混合し気化させる混合器（以下「プリミキサ」と呼称する。）21 とが接続されている。前記のプリミキサ 21 には燃料としてこの場合燃料としてメタノールが供給される構成であるが、炭化水素成分を含有する他の液体燃料を独立した燃料系統から供給するようにしてもよい。前記起動用燃焼器 20 には原燃料が燃料噴射弁 29 により供給されるとともに、コンプレッサ 34 から供給される空気が供給弁 35 により導入される。また起動用燃焼器 20 には、前記燃料に着火するためのグローブラグ 40 が起動用燃焼器 20 内に挿入されている。同様に、プリミキサ 21 にも燃料、空気がそれぞれガス組成調整用の燃料噴射弁 30、供給弁 36 から供給される。

【 0 0 3 8 】

一方、CO 除去部 23 の下流には改質装置起動時に発生した改質ガスの全量を排水素燃焼器 27 に供給する切替バルブ 24 と、同時に燃料電池 26 への改質ガスの流入を遮断する切替バルブ 25 が設けられている。排水素燃焼器 27 ではコンプレッサ 34 から供給される空気を供給弁 38 にて流量調整し、排水素燃焼器 27 で混合後、触媒燃焼により高温の燃焼ガスを発生させる。その後、燃焼ガスは下流の蒸発器 28 に流入し蒸発器 28 を昇温させたのち外部へ排出される。また、CO 除去部 23、排水素燃焼器 27 の燃焼に必要な空気は、それぞれ供給弁 37、38 から供給される。なお、原燃料は燃料ポンプ 32 および図外の圧力調整手段を介して所定圧力に加圧されて起動用燃焼器 20 に供給される。

【 0 0 3 9 】

図2は、起動が終了して定常運転状態に移行した後の状態を示している。CO除去部23を出た改質ガスは、切替バルブ24を閉じ、切替バルブ25を開くことにより全量燃料電池26へ送られる。燃料電池26で発電に使われなかった残りの改質ガスは排水素燃焼器27に戻され、触媒燃焼により高温の燃焼ガスとなった後、蒸発器28に入りこれを昇温する。この時、蒸発器28へ燃料と水がそれぞれの供給弁31、33から供給され、加熱された蒸発器28において熱交換されることにより気化し、プリミキサ21へ流入する。前記気化したガスはプリミキサ21で改質に必要な組成とするため供給弁36から供給された空気と混合し改質器22に送られる。なお、この時起動用燃焼器20、プリミキサ21への燃料の供給は停止される。

## 【0040】

次に、図1を用いて起動時の状態を説明する。また、前記起動用燃焼器20の構成を図3に、起動手順を図4にそれぞれ示す。まず、図1において、燃料電池26への改質ガスの流入が切替弁25により遮断されるとともに、全量を排水素燃焼器27へ供給する切替弁24が開く。次に燃料のポンプ32を起動し、所定圧に調圧する。起動用燃焼器20のグロープラグ40に通電され、コンプレッサ34も起動され、排水素燃焼器27への空気も供給弁38により流量調整して供給される。これに引き続き燃料と空気がそれぞれ燃料噴射弁29、供給弁35から供給、混合され、グロープラグ40により着火し高温ガスを発生する。このとき、温度検出器50での温度検出結果に基づき、燃料、空気量を調整して所定のガス温度に調整される。この高温ガスはプリミキサ21に入るとともに燃料噴射弁30、供給弁36からそれぞれ供給される燃料と空気を混合し原燃料を気化する。このとき供給される燃料と空気の量により後流の改質器22で改質反応を開始する組成に調整される。改質器22に流入した高温ガスは改質反応により改質器を昇温させながらCO除去部23へ流入する。改質ガスは、CO除去部23入口で供給弁37から供給される空気により所定の温度、組成に調整された後、CO除去部に供給されるため、反応による自己発熱によりCO除去部23を昇温したのち、排水素燃焼器27に流入する。排水素燃焼器で改質ガスは空気と混合し、触媒反応により改質ガスの燃焼が行われるとともに、発熱により昇温した燃焼

ガスを蒸発器 2 8 へ送る。蒸発器 2 8 はこの燃焼ガスにより加熱、昇温するが、燃焼ガスは蒸発器との熱交換により温度が低下するため初めは蒸発器 2 8 の出口温度（温度検出器 5 2 で検出）は低いが、改質装置の暖機が進むとともに上昇する。前記温度検出器 5 2 の値が所定値を超えた場合、蒸発器 2 8 に燃料と水を供給弁 3 1、3 3 から供給するとともに起動用燃焼器 2 0 への燃料、空気の供給を停止し、プリミキサ 2 1 への燃料の供給も停止する。同時に、燃料電池 2 6 への改質ガスの供給を切替弁 2 5 を開放することにより行う。このとき切替弁 2 4 は遮断され、排水素燃焼器 2 7 側への改質ガスの流入を遮断する。以後、改質器 2 2 には蒸発器 2 8 で気化した原料蒸気が供給され、改質反応を持続する。また蒸発器の加熱は燃料電池 2 6 にて余った改質ガスを図示しない流路より流入し排水素燃焼器 2 7 で触媒燃焼することにより行い、定常運転状態を持続する。

## 【 0 0 4 1 】

上記構成において、起動用燃焼器 2 0 で着火する混合気状態を原燃料の理論混合比よりも過濃な混合気状態とすることにより、図 7 に示すように火炎温度（ガス温度）を低くし、燃焼による  $\text{NO}_x$  の発生を防止することができる。なお、排水素燃焼器 2 7 では反対に図 1 の供給弁 3 8 から空気を導入して理論混合比からリーン側の希薄燃焼を行うことにより燃焼ガス温度を所定値以内に収めて、蒸発器 2 8 の過熱を防止し、かつ可燃ガス成分を完全燃焼させてエミッションを低下させる。また、起動用燃焼器 2 0 で発生した高温ガスに、プリミキサ 2 1 にて燃料噴射弁 3 0、供給弁 3 6 からそれぞれ供給される燃料と空気とを混合して燃料を気化するとき、供給される燃料と空気の量により後流の改質器 2 2 で改質反応を開始する組成に調整することに加え、温度検出器 5 1 を用いて概略一定の温度範囲内に調整することにより、より安定した改質反応を行わせている。

## 【 0 0 4 2 】

図 5 に第 2、第 3 の実施形態を示す。本実施形態は第 1 の実施形態に対しプリミキサ 2 1 への空気導入位置を起動用燃焼器 2 0 で発生した高温ガスと燃料噴射弁 3 0 から供給される燃料が混合および気化した後に供給弁 3 6 から行うようにしたものである。これにより高温ガスによる液体の燃料の気化を促進し安定した改質反応を行わせることができる。第 3 の実施形態における起動手順としては、

図 6 にも示したように、原料を蒸発させる蒸発器 2 8 に原料の供給を開始した後、所定時間後に燃料電池 2 6 への改質ガスの供給を開始するとともに、起動用燃焼器 2 0 の燃料と空気、およびプリミキサ 2 1 への燃料の供給を停止するようにした点が第 1 の実施形態とは異なり、この操作により、起動から定常運転への移行をよりスムーズに行うことができる。

## 【 0 0 4 3 】

図 8 及び図 1 5 は本発明の第 4 ～第 8 の実施形態である。これらは主に起動用燃焼器 2 0 に関する種々の構成例を示している。なお各図に共通する部分については同一の符号を付して示してある。図 8 に示した実施形態では、起動用燃焼器 2 0 の上流側端面の燃焼器中心線上に燃料供給用の燃料噴射弁 2 9 を設けると共に、プリミキサ 2 1 に燃料を噴射供給する第 2 の燃料噴射弁 3 0 は、そのノズル部 3 0 a を起動用燃焼器 2 0 と一体的に構成されたプリミキサ 2 1 の側面から内部に突出させ、ノズル噴口がプリミキサ略中心にて前記第 1 の燃料噴射弁 2 9 のノズル部 2 9 a と対向的に位置するように所定の角度で設けられている。この構成により、起動用燃焼器 2 0 での高温ガスに対してガス組成調整用の原燃料を燃料噴射弁 3 0 を介して空間的に均等に噴射し、均一なガス組成を得ている。

## 【 0 0 4 4 】

図 9 に示した実施形態では、ガス組成調整用の燃料噴射弁 3 0 はそのノズル部 3 0 a がプリミキサ 2 1 の内部に突出しないようにプリミキサ側面に所定の角度で設けてある。これにより、燃料噴射弁 3 0 が高温の燃焼ガスに晒される割合が比較的少なくなるため、熱的強度を比較的低く設定することが可能となる。

## 【 0 0 4 5 】

図 1 0 に示した実施形態では、プリミキサ 2 1 の側面から改質器 2 2 への高温ガス導入路 3 7 を形成すると共に、この迂回通路構成により設けたプリミキサ 2 1 端面側の空間にガス組成調整用の燃料噴射弁 3 0 を配置して、プリミキサ 2 1 端面の略中心部から燃料を噴射供給するようにしたものである。これにより燃料噴射弁 3 0 として特殊なノズル構造あるいは角度設定が不要な既存の噴射弁を適用可能とし、かつ均一なガス組成を得られるようにしている。また、噴射弁は、メタノールが気化した後の比較的低温のガスに接するだけなので、熱的強度を低

く設定できる。

【0046】

図11に示した実施形態では、起動用燃焼器20とプリミキサ21との間に、図12に示したように多数の孔43を開口させた多孔板構成の気化板42を設けてある。このような気化板42を設けることにより、未気化メタノールを捕獲し、その気化を促進することができる。

【0047】

図13に示した実施形態では、円錐板を組み合わせた態様の気化板42を設けたものである。すなわち、この気化板42は、図14または図15にも示したように、高温ガス流Gの下流に向かって拡径する互いに径の異なる複数の円錐板42a～42fを同軸的に配置してなり、内側に位置する円錐板の外径は隣接する外側円錐板の内径よりも大きく形成され、最も内側の円錐板42aはその先端部が閉じた形状に形成されている。このような気化板42の構成によれば、起動用燃焼器20からプリミキサ21へと向かう高温ガスの流れをスムーズにしつつ、気化板42により未気化燃料を確実に捕獲してその気化促進を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施形態の構成を示すブロック図（起動運転状態）。

【図2】

前記第1の実施形態の構成を示すブロック図（定常運転状態）。

【図3】

前記第1の実施形態に係る起動用燃焼器およびプリミキサの概略構成図。

【図4】

前記第1の実施形態の起動手順を示す流れ図。

【図5】

本発明の第2、第3の実施形態に係る起動用燃焼器およびプリミキサの概略構成図。

【図6】



前記第 2 の実施形態の起動手順を示す流れ図。

【図 7】

燃料－空気の混合比（空気過剰率）と火炎温度の関係を示す特性線図。

【図 8】

本発明の第 4 の実施形態に係る起動用燃焼器およびプリミキサの概略構成図。

【図 9】

本発明の第 5 の実施形態に係る起動用燃焼器およびプリミキサの概略構成図。

【図 1 0】

本発明の第 6 の実施形態に係る起動用燃焼器およびプリミキサの概略構成図。

【図 1 1】

本発明の第 7 の実施形態に係る起動用燃焼器およびプリミキサの概略構成図。

【図 1 2】

前記第 7 の実施形態に適用される気化板の正面図。

【図 1 3】

本発明の第 8 の実施形態に係る起動用燃焼器およびプリミキサの概略構成図。

【図 1 4】

前記第 8 の実施形態に適用される気化板の側面断面図。

【図 1 5】

前記第 8 の実施形態に適用される気化板の正面図。

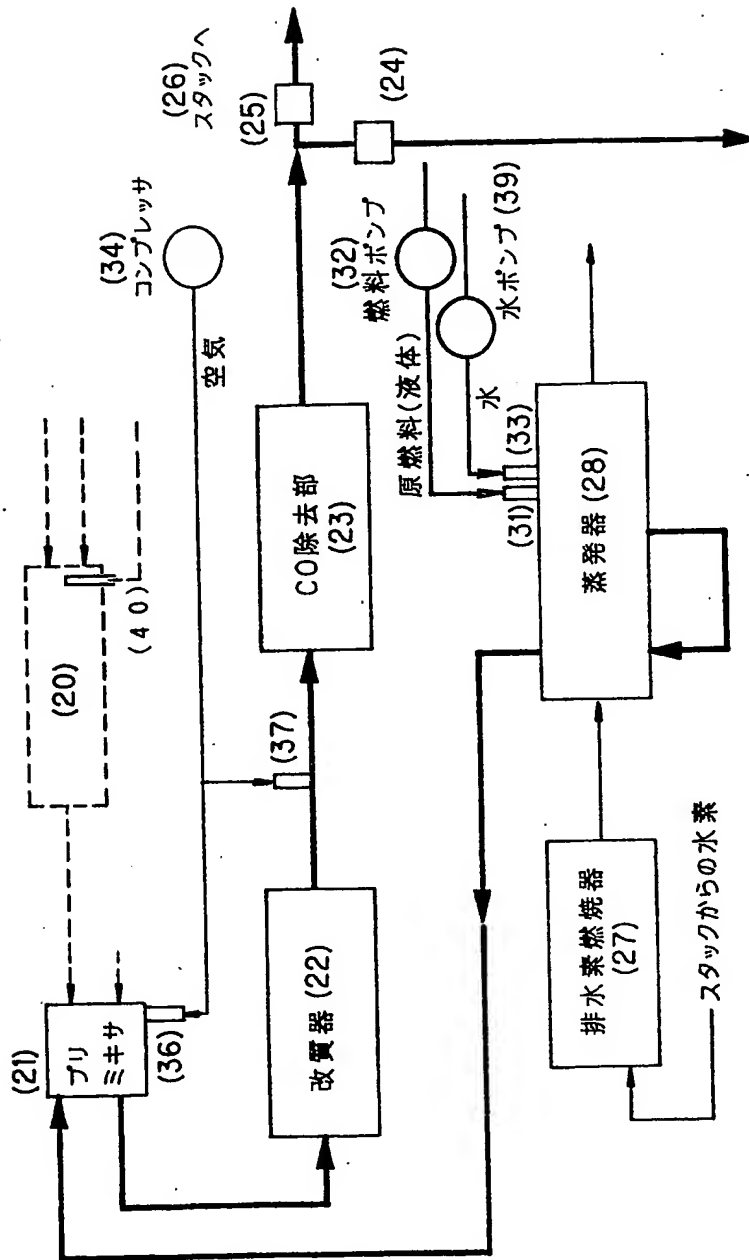
【符号の説明】

- 2 0 起動用燃焼器
- 2 1 プリミキサ（混合器）
- 2 2 改質器
- 2 3 CO 除去部
- 2 4 切替バルブ
- 2 5 切替バルブ
- 2 6 燃料電池（スタック）
- 2 7 排水素燃焼器
- 2 8 蒸発器

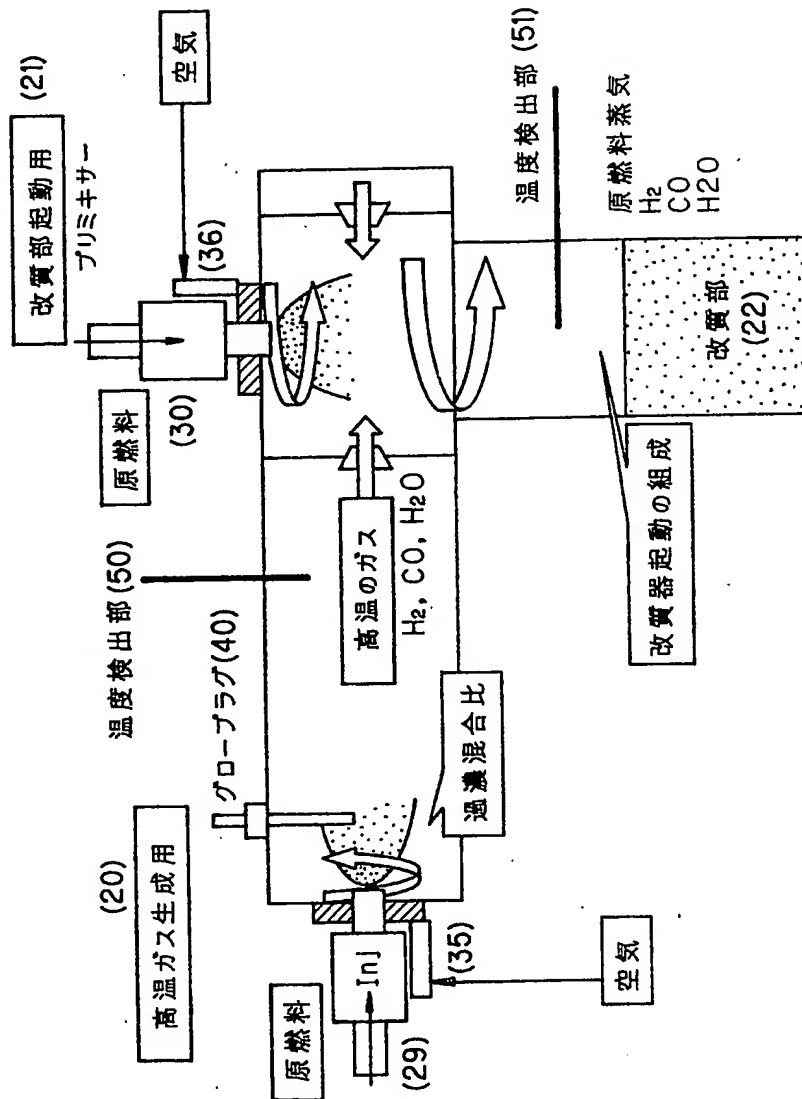
- 2 9 燃料噴射弁
- 3 0 燃料噴射弁 (ガス組成調整用)
- 3 0 a ノズル部
- 3 1 供給弁
- 3 2 ポンプ
- 3 4 コンプレッサ
- 3 5 供給弁
- 3 6 供給弁
- 3 7 供給弁
- 3 8 供給弁
- 4 0 グロープラグ
- 4 2 気化板



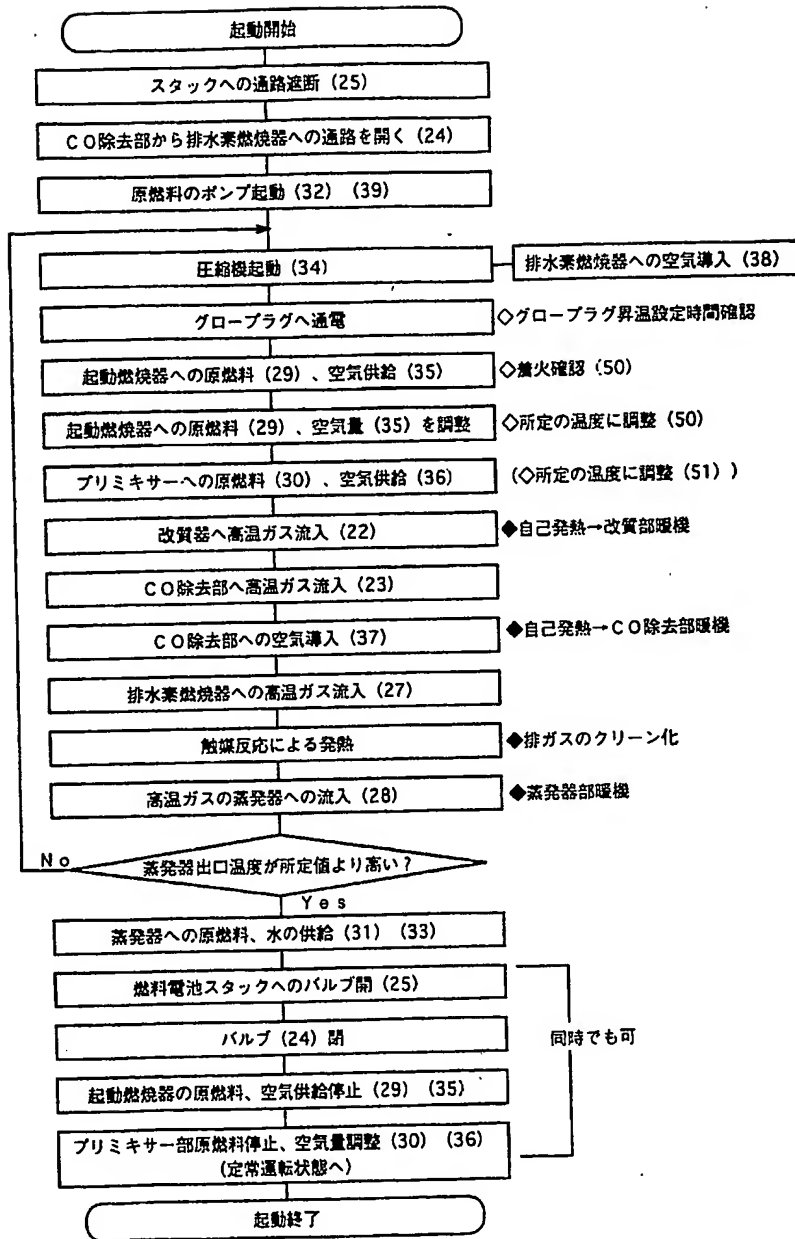
【図2】



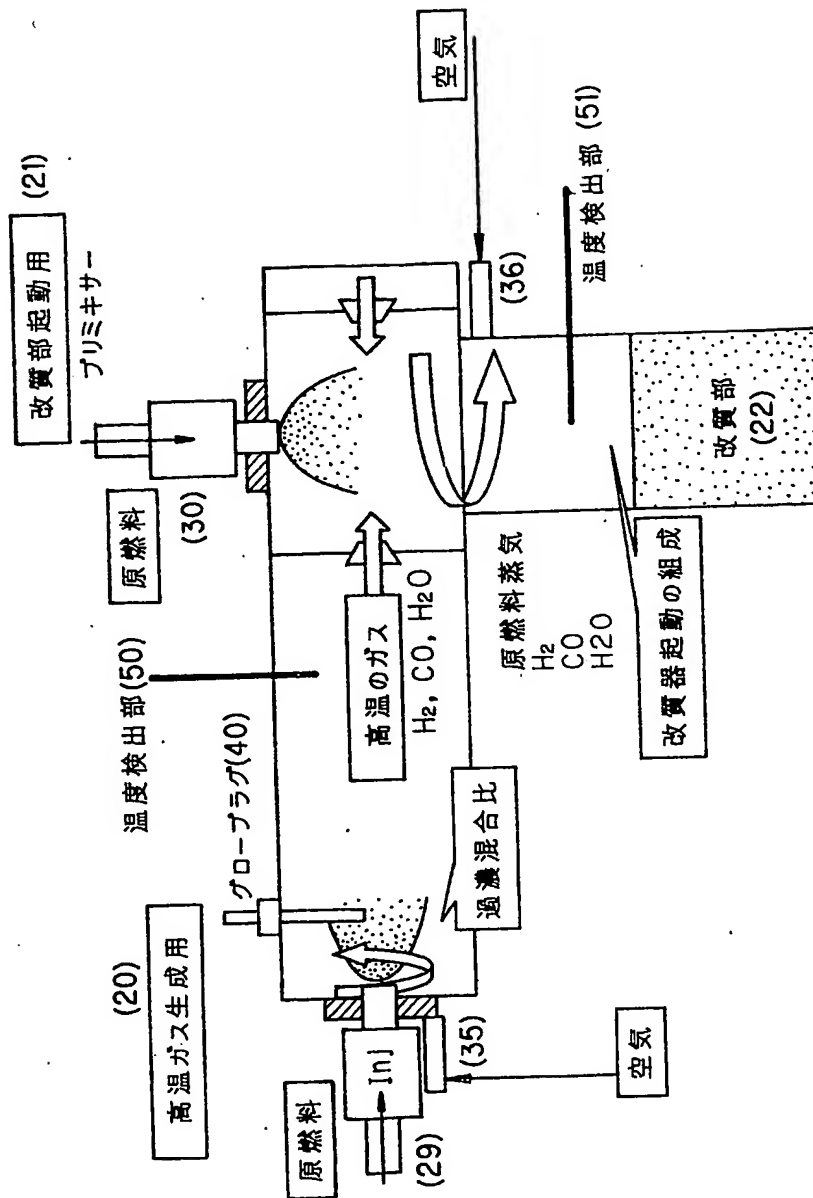
【図3】



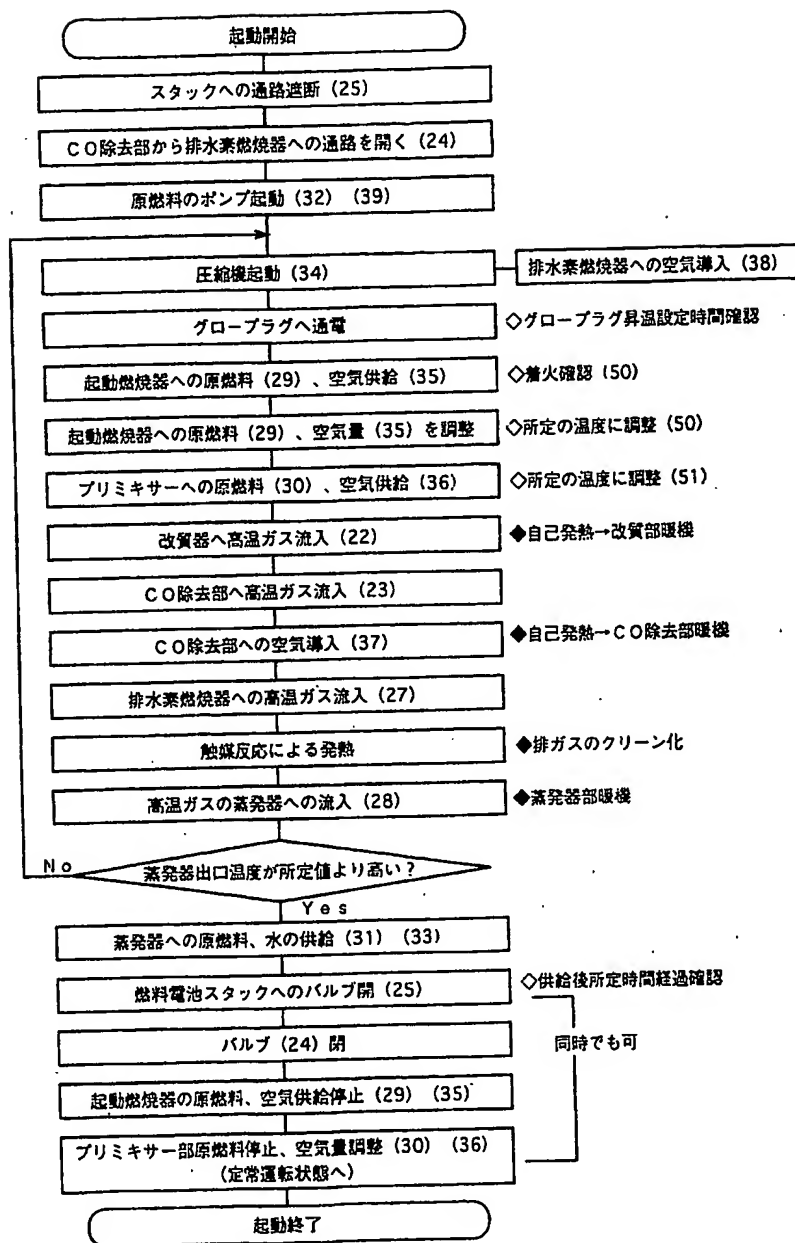
【図 4】



【图5】

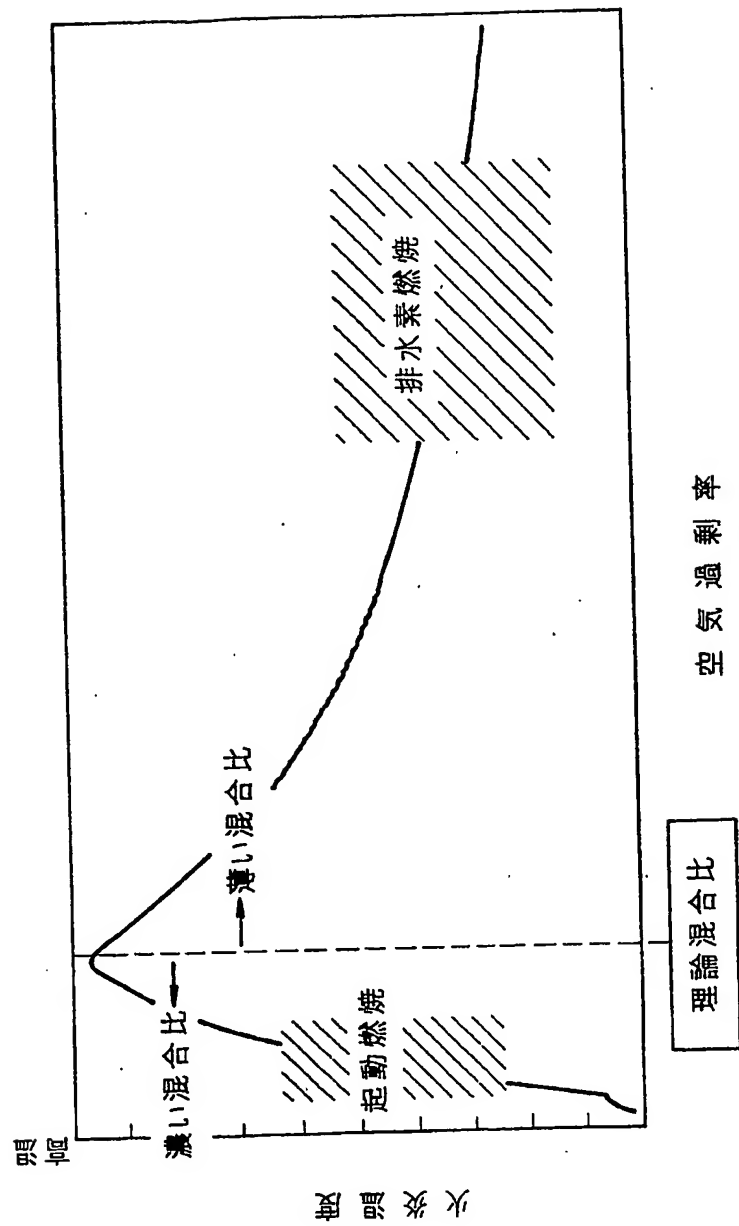


【図 6】

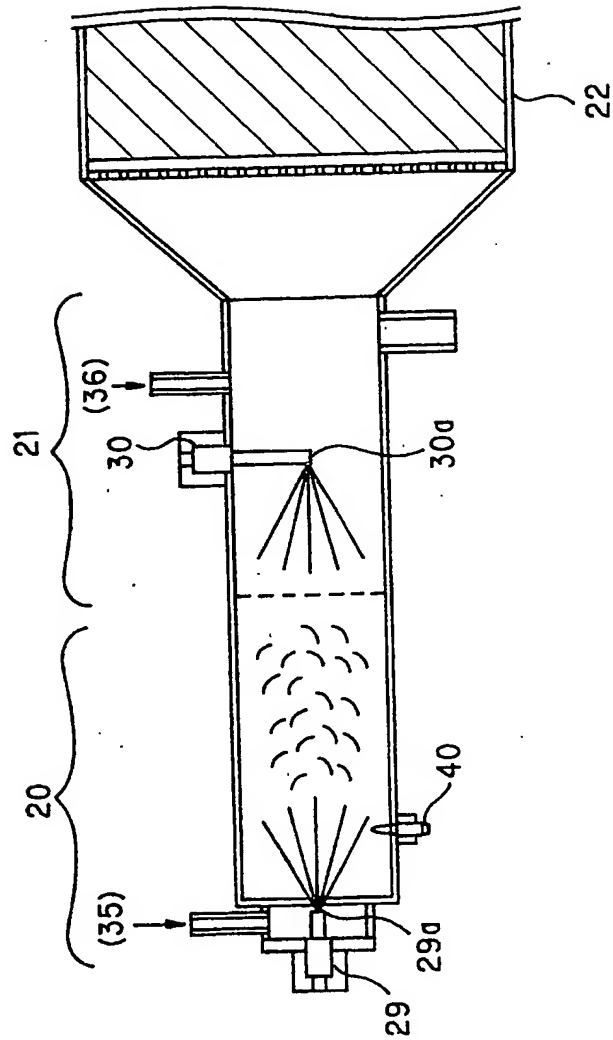




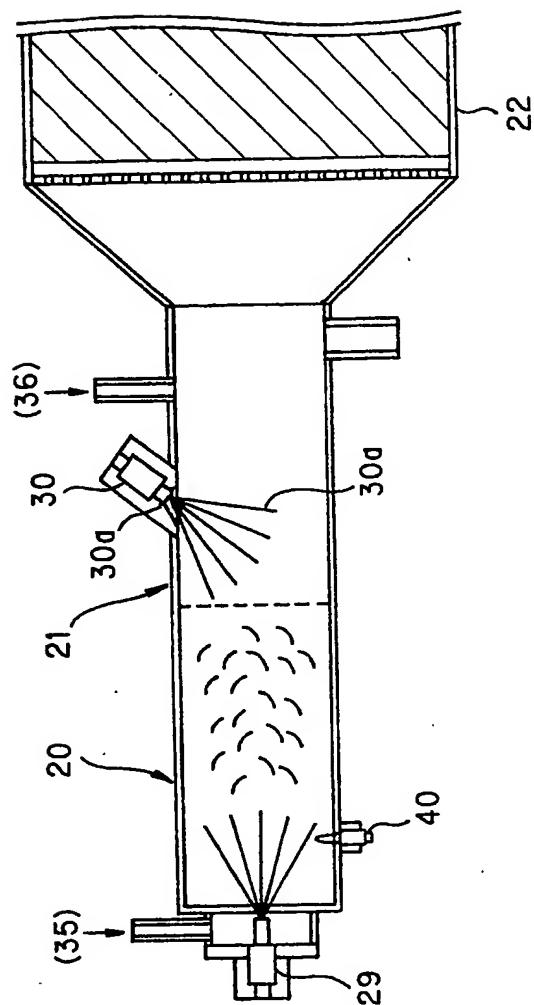
【図7】



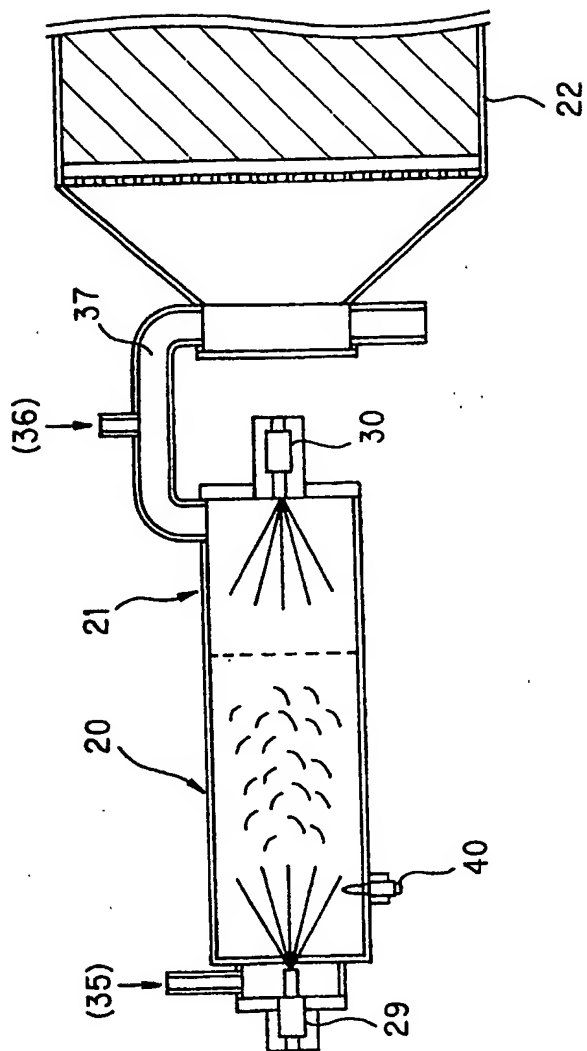
【図 8】



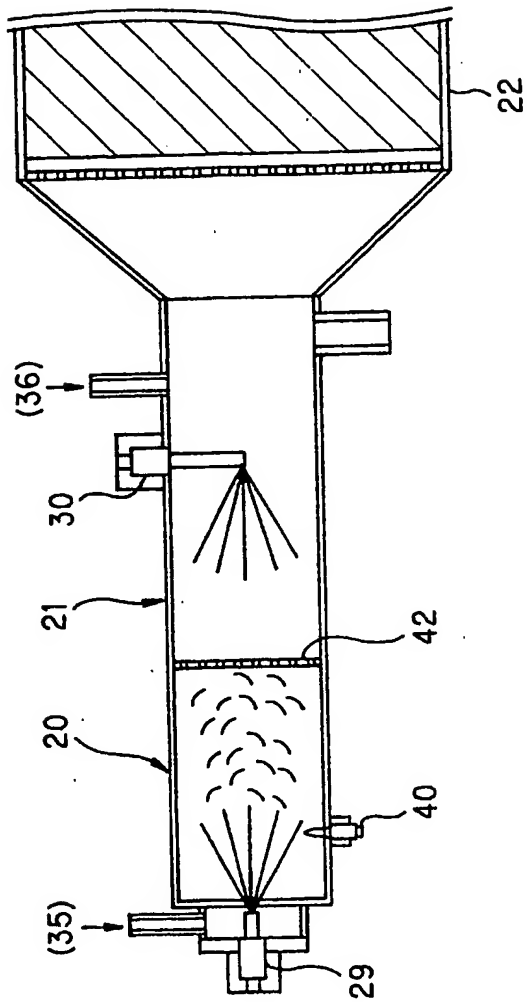
【図9】



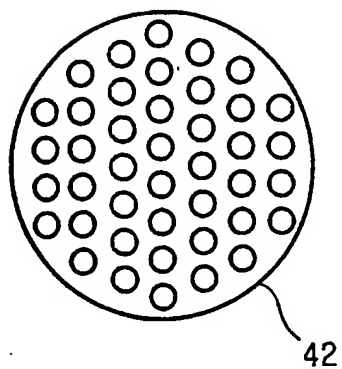
【図10】



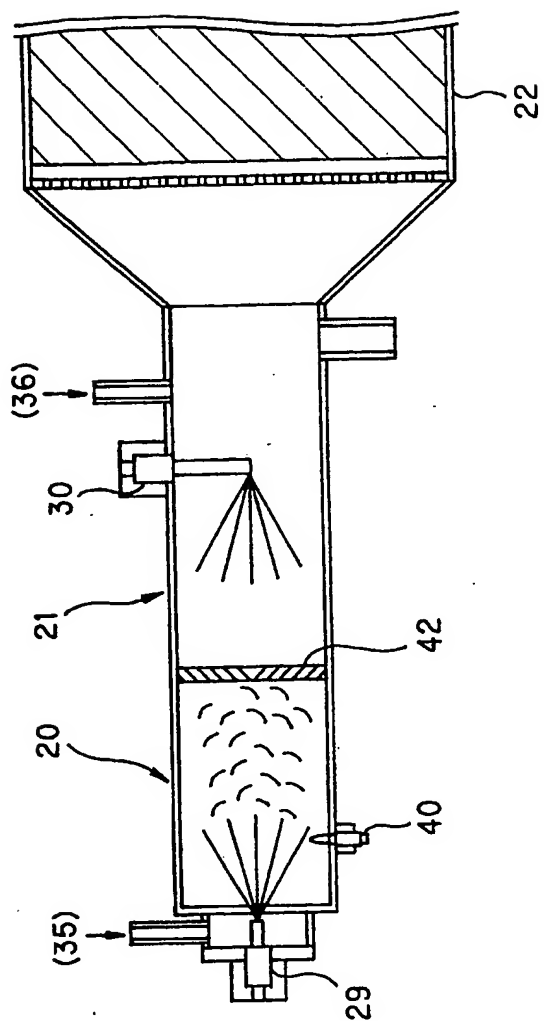
【図11】



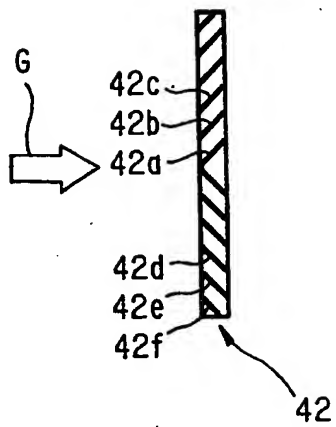
【図 1 2】



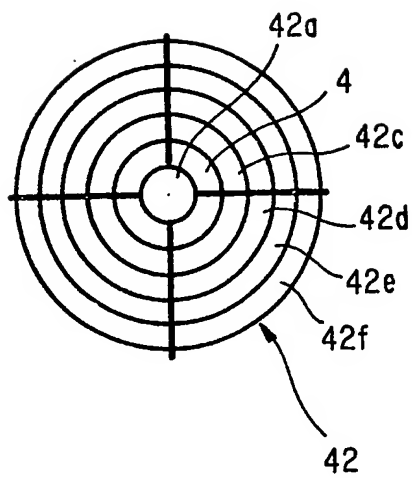
【図13】



【図14】



【図15】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 起動が早く、排気性能にも優れた燃料電池用の改質装置を提供する。

【解決手段】 燃料および水を含む原燃料を気化させる蒸発器 2 8 と、前記蒸発器を加熱する排水素燃焼器 2 7 と、前記原燃料の蒸気および空気から水素を主成分とする改質ガスを生成する改質器 2 2 と、起動時に前記燃料を燃焼させて高温ガスを生成する起動用燃焼器 2 0 と、改質器に供給する高温ガス中に改質反応用の燃料成分を供給する燃料成分供給手段とを設ける。燃料成分供給手段は、起動燃焼器 2 8 後流において燃料と空気とを供給するように構成する。

【選択図】 図 1

特2000-343569

出願人履歴情報

識別番号 [000003997]

1. 変更年月日	1990年 8月31日
[変更理由]	新規登録
住所	神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
氏名	日産自動車株式会社